

## CLAIMS

---

[Utility model registration claim]

[Claim 1] The liquid crystal display characterized by having formed the transparency substrate of the pair which has a curved surface, respectively, having formed the electrode of transparency in these transparency substrate, respectively, having made the electrode forming face counter mutually, having arranged these transparency substrate, and preparing a macromolecule distribution liquid crystal layer between the transparency substrates of these pairs.

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed explanation of a design]

[0001]

[Industrial Application]

This design is related with the liquid crystal display which displays an image using liquid crystal.

[0002]

[Description of the Prior Art]

In the liquid crystal display of the general former, polymerization arrangement of the transparency substrate of the plate-like pair which formed the electrode of transparency, respectively is carried out through a frame-like sealant so that the electrode forming face may counter mutually, liquid crystal is enclosed between the transparency substrates of these pairs, between said transparent electrodes, an electrical potential difference is impressed, a necessary image is displayed, and the whole equipment is constituted in the shape of [ flat ] a panel.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Device]

Thus, in the conventional liquid crystal display, that whole is flat panel structure and there is a difficulty that for this reason the screen of an image is a flat surface and cannot take the so-called curved-surface means of displaying.

Then, this design aims at offering the liquid crystal display which can display an image by curved-surface means of displaying.

[0004]

[Means for Solving the Problem]

In order to attain such a purpose, this design forms the transparency substrate of the pair which has a curved surface, respectively, forms the electrode of transparency in these transparency substrate, respectively, makes the electrode forming face counter mutually, arranges these transparency substrate, and prepares a macromolecule distribution liquid crystal layer between the transparency substrates of these pairs.

[0005]

[Function]

Thus, an electrical potential difference is impressed to inter-electrode [ of a transparency substrate ], and the display drive of the constituted liquid crystal display is carried out. The electrical potential difference has turned to various directions in the condition of not being impressed, and, as for the molecule of the liquid crystal in a macromolecule

distribution liquid crystal layer, the light which penetrates a macromolecule distribution liquid crystal layer is scattered about in this condition according to the light-scattering operation by liquid crystal, and the light-scattering operation by the interface of liquid crystal and a macromolecule. Moreover, if the electrical potential difference more than a threshold is impressed to inter-electrode, a macromolecule distribution liquid crystal layer will be penetrated, without arranging so that the molecule of liquid crystal may turn to the direction of a right angle mostly to the tangent of a transparence substrate side, and the transmitted light hardly receiving a light-scattering operation.

[0006]

Therefore, if this liquid crystal display is observed from the front-face side of a transparence substrate, the part to which an electrical potential difference is not impressed becomes cloudy by dispersion of the transmitted light, and is visible, a transmitted light of an electrical-potential-difference impression part can be seen, and, thereby, a predetermined image will be displayed. And since the front face of a transparent electrode is a curved surface-like, unlike the conventional flat-surface display, it becomes the curved-surface display gestalt of the peculiar effect as which an image is displayed on a curved surface.

[0007]

[Example]

Hereafter, one example of this design is explained with reference to a drawing.

[0008]

In the liquid crystal display of this example, as shown in drawing 1 and drawing 2, it has the transparence substrates 1 and 2 of the pair formed in the shape of a semi-sphere by glass or plastics, respectively, and the whole is constituted in the shape of a dome.

[0009]

More greatly than the radius of curvature of the transparence substrate 2 of another side, array formation of the counterelectrode 4 with the transparent segment electrode 3 transparent to the transparence substrate 2 of another side is carried out at one transparence substrate 1, respectively, and the transparence substrates 1 and 2 are arranged by the radius of curvature of one transparence substrate 1 in the said alignment so that the forming face of these segment electrode 3 and a counterelectrode 4 may face mutually.

[0010]

While two or more spacers which are not illustrated are arranged between the transparence substrates 1 and 2 and opposite spacing of the transparence substrates 1 and 2 is kept constant by these spacers, the ring-like sealant 5 is formed between the peripheries of the transparence substrates 1 and 2, and the transparence substrates 1 and 2 of each other are joined through this sealant 5.

[0011]

The macromolecule distribution liquid crystal layer 6 is formed between the transparence substrates 1 and 2, and this macromolecule distribution liquid crystal layer 6 makes transparent macromolecule 6a and NEMATEKKU liquid crystal 6b intermingled as that part is expanded and shown in drawing 3.

[0012]

Such a macromolecule distribution liquid crystal layer 6 in the field surrounded by the transparence substrate 1 of a pair, and the sealant 5 between two The solution which

mixed the monomer and liquid crystal of a macromolecule of a photoresist is poured in by the vacuum pouring-in method. By irradiating light (ultraviolet rays) from the external surface side of after [ this ] one substrate, it is formed by the approach of making carry out photopolymerization of the monomer of said macromolecule, and polymer-izing it, and liquid crystal 6b is confined between macromolecule 6a polymer-ized reticulated. [0013]

In addition, it sets to the liquid crystal display of the general former using the usual liquid crystal. It is necessary to perform orientation processing to the substrate side in which the electrode was formed, on the property of the liquid crystal. Although making a substrate into the shape of a curved surface from the need for such orientation processing cannot but use a difficult plate-like substrate, when using the macromolecule distribution liquid crystal layer 6 like this design, use of a curved-surface-like substrate is possible unnecessarily [ the orientation processing ] therefore.

[0014]

Thus, it sets to the constituted liquid crystal display. It is that by which impresses an electrical potential difference between the segment electrode 3 of the transparence substrates 1 and 2, and a counterelectrode 4, and a display drive is carried out. The molecule of liquid crystal 6b in the macromolecule distribution liquid crystal layer 6. Various directions are turned to in the condition that the electrical potential difference is not impressed, and the light which penetrates the macromolecule distribution liquid crystal layer 6 is scattered about in this condition according to the light-scattering operation by liquid crystal 6b, and the light-scattering operation by the interface of liquid crystal 6b and macromolecule 6a. Moreover, if the electrical potential difference more than a threshold is impressed between the segment electrode 3 and a counterelectrode 4, the macromolecule distribution liquid crystal layer 6 will be penetrated, without arranging so that the molecule of liquid crystal 6b may turn to the direction of a right angle mostly to the tangent of the 1 or 2nd page of a transparence substrate, and the transmitted light hardly receiving a light-scattering operation.

[0015]

Therefore, if this liquid crystal display is observed from the front-face side of the transparence substrate 1, the part to which an electrical potential difference is not impressed becomes cloudy by dispersion of the transmitted light, and is visible, a transmitted light of an electrical-potential-difference impression part can be seen, and, thereby, a predetermined image will be displayed. And since it can become the curved-surface display gestalt of the peculiar effect as which an image is displayed on a semi-sphere-like curved surface unlike the conventional flat-surface display since the front face of a transparent electrode 1 is hemispherical, the interest on a display can be increased and an image can be checked by looking from many, the applicability of the use application also increases.

[0016]

And in the liquid crystal display of this example, while establishing the light source b inside a liquid crystal display a as shown in drawing 4 since the whole is formed in the shape of a dome, the dome-like screen c is formed in the upper part side of a liquid crystal display a, and \*\* used for the so-called application of a planetarium type is made so that the image corresponding the light of the light source b to the drive of the liquid crystal display a may be projected through the macromolecule distribution liquid crystal

layer 6 of a liquid crystal display a.

[0017]

In addition, in said example, although the whole liquid crystal display was made into the shape of a dome, not only a configuration such but the thing to constitute, other the configurations, for example, shape of so-called boiled fish paste etc., etc., is possible.

[0018]

[Effect of the Device]

There is an advantage which unlike the conventional flat-surface display an image can be displayed [ advantage ] on a curved surface, and the curved-surface display gestalt of peculiar effect can be taken [ advantage ] according to the liquid crystal display of this design, and can increase the interest on a display as explained above, and can also increase the applicability of a use application.

**ENGLISH ABSTRACT OF JAPANESE LAID-OPEN UTILITY MODEL  
PUBLICATION NO. 5-71821**

**PROBLEM TO BE SOLVED**

To provide a liquid crystal display apparatus that can display images by means of a curved surface displaying system.

**SOLUTION**

A pair of transparent substrates 1 and 2 each having a curved surface are formed. Transparent electrodes 3 and 4 are formed on these transparent substrates 1 and 2, respectively. These transparent substrates 1 and 2 are placed with their surfaces having electrodes thereon facing each other. A polymer dispersion liquid crystal layer 6 is installed between the two transparent substrates 1 and 2. The transmittance of light is controlled by the polymer dispersion liquid crystal layer 6.

**Explanation of Drawing**

- 1 transparent substrate
- 2 transparent substrate
- 3 segmented electrode
- 4 counter electrode
- 6 polymer dispersion liquid crystal layer

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開実用新案公報(U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-71821

(43)公開日 平成5年(1993)9月28日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 F 1/1333

識別記号

5 0 0

庁内整理番号

9225-2K

9225-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全2頁)

(21)出願番号 実願平4-9631

(22)出願日 平成4年(1992)2月28日

(71)出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72)考案者 武井 寿郎

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシ

オ計算機株式会社八王子研究所内

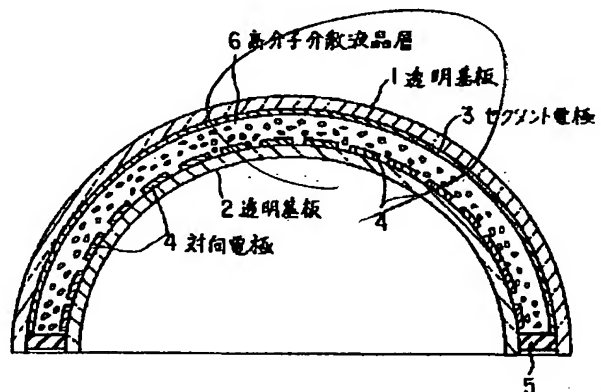
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【考案の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【目的】 曲面表示方式で画像を表示することができる液晶表示装置を提供する。

【構成】 それぞれ曲面を有する一対の透明基板1、2を形成し、これら透明基板1、2にそれぞれ透明の電極3、4を形成し、これら透明基板1、2をその電極形成面を互いに対向させて配置し、これら一対の透明基板1、2間に高分子分散液晶層6を設け、この高分子分散液晶層6で光の透過を制御する。



## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 それぞれ曲面を有する一対の透明基板を形成し、これら透明基板にそれぞれ透明の電極を形成し、これら透明基板をその電極形成面を互いに対向させて配置し、これら一対の透明基板間に高分子分散液晶層を設けたことを特徴とする液晶表示装置。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案の一実施例を示す液晶表示装置の断面図。

【図2】 その液晶表示装置を斜め下方から見た斜視図。

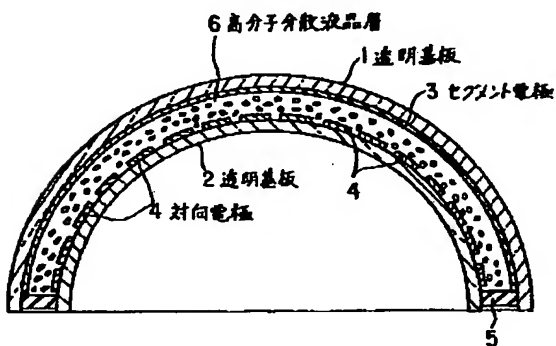
【図3】 その液晶表示装置における高分子分散液晶層の一部を拡大して示す断面図。

【図4】 その液晶表示装置の使用上の一例を示す説明図。

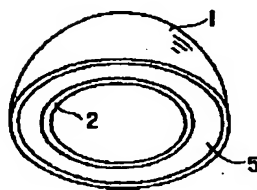
## 【符号の説明】

- 1…透明基板  
2…透明基板  
3…セグメント電極  
4…対向電極  
5…高分子分散液晶層

【図1】



【図2】



【図3】



【図4】



**【考案の詳細な説明】****【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案は、液晶を用いて画像を表示する液晶表示装置に関する。

**【0002】****【従来技術】**

従来一般の液晶表示装置においては、それぞれ透明の電極を形成した平板状の一对の透明基板を、その電極形成面が互いに対向するように枠状のシール材を介して重合配置し、これら一对の透明基板間に液晶を封入し、前記透明電極間に電圧を印加して所要の画像を表示するもので、装置全体が平坦なパネル状に構成されている。

**【0003】****【考案が解決しようとする課題】**

このように従来液晶表示装置においては、その全体が平坦なパネル構造であり、このため画像の表示面が平面で、いわゆる曲面表示方式を採用することができない難点がある。

そこで、本考案は曲面表示方式で画像を表示することができる液晶表示装置を提供することを目的とするものである。

**【0004】****【課題を解決するための手段】**

本考案はこのような目的を達成するために、それぞれ曲面を有する一对の透明基板を形成し、これら透明基板にそれぞれ透明の電極を形成し、これら透明基板をその電極形成面を互いに対向させて配置し、これら一对の透明基板間に高分子分散液晶層を設けるようにしたものである。

**【0005】****【作用】**

このように構成された液晶表示装置は、透明基板の電極間に電圧が印加されて表示駆動される。高分子分散液晶層中の液晶の分子は電圧が印加されていない状態では様々な方向を向いており、この状態では高分子分散液晶層を透過する光が



液晶による光散乱作用および液晶と高分子との界面での光散乱作用によって散乱する。また電極間にしきい値以上の電圧が印加されると、液晶の分子が透明基板面の接線に対してほぼ直角の方向を向くように配列して透過光が光散乱作用をほとんど受けずに高分子分散液晶層を透過する。

#### 【0006】

したがってこの液晶表示装置を透明基板の表面側から観察すると、電圧が印加されない部分は透過光の散乱により白濁して見え、電圧印加部分は透過した光が見え、これにより所定の画像が表示される。そして透明電極の表面が曲面状であるから、従来の平面表示と異なり、曲面上に画像が表示される独特の趣の曲面表示形態となる。

#### 【0007】

##### 【実施例】

以下、本考案の一実施例について図面を参照して説明する。

#### 【0008】

本実施例の液晶表示装置においては、図1および図2に示すように、それぞれガラス或いはプラスチックにより半球状に形成された一対の透明基板1、2を備え、全体がドーム状に構成されている。

#### 【0009】

一方の透明基板1の曲率半径は他方の透明基板2の曲率半径よりも大きく、また一方の透明基板1には透明なセグメント電極3が、他方の透明基板2には透明な対向電極4がそれぞれ配列形成され、これらセグメント電極3および対向電極4の形成面が互いに向き合うように透明基板1と2が同心的に配置されている。

#### 【0010】

透明基板1、2の相互間には図示しない複数のスペーサが配設され、これらスペーサにより透明基板1、2の対向間隔が一定に保たれているとともに、透明基板1、2の周縁の相互間にリング状のシール材5が設けられ、このシール材5を介して透明基板1、2が互いに接合されている。

#### 【0011】

透明基板1、2の相互間には高分子分散液晶層6が設けられ、この高分子分散

液晶層6は図3にその一部を拡大して示すように、透明な高分子6aとネマティック液晶6bとを混在させたものである。

#### 【0012】

このような高分子分散液晶層6は、一対の透明基板1、2間のシール材5で囲まれた領域内に、光硬化性の高分子のモノマーと液晶とを混合した溶液を真空注入法によって注入し、こののち一方の基板の外側から光（紫外線）を照射することにより前記高分子のモノマーを光重合させてポリマー化する方法で形成され、液晶6bは網状にポリマー化した高分子6aの間に封じ込まれている。

#### 【0013】

なお、通常の液晶を用いた従来一般の液晶表示装置においては、その液晶の性質上、電極を形成した基板面に配向処理を施す必要があり、このような配向処理の必要から基板を曲面状とすることが困難で平板状の基板を使用せざるを得ないが、本考案のように高分子分散液晶層6を用いる場合においては、その配向処理が不要であり、したがって曲面状の基板の使用が可能なものである。

#### 【0014】

このように構成された液晶表示装置においては、透明基板1、2のセグメント電極3と対向電極4との間に電圧を印加して表示駆動されるもので、高分子分散液晶層6中の液晶6bの分子は、電圧が印加されていない状態では様々な方向を向いており、この状態では高分子分散液晶層6を透過する光が液晶6bによる光散乱作用および液晶6bと高分子6aとの界面での光散乱作用によって散乱する。またセグメント電極3と対向電極4との間にしきい値以上の電圧が印加されると、液晶6bの分子が透明基板1、2面の接線に対してほぼ直角の方向を向くように配列して透過光が光散乱作用をほとんど受けずに高分子分散液晶層6を透過する。

#### 【0015】

したがってこの液晶表示装置を透明基板1の表面側から観察すると、電圧が印加されない部分は透過光の散乱により白濁して見え、電圧印加部分は透過した光が見え、これにより所定の画像が表示される。そして透明電極1の表面が半球状であるから、従来の平面表示と異なり、半球状の曲面上に画像が表示される独特

の趣の曲面表示形態となり、したがって表示上の興味を増大させることができ、また多方向から画像を視認できるから、その使用用途の適用範囲も増大する。

【0016】

そして本実施例の液晶表示装置においては、その全体がドーム状に形成されているから、図4に示すように、液晶表示装置aの内側に光源bを設けるとともに、液晶表示装置aの上方側にドーム状のスクリーンcを設け、光源bの光を液晶表示装置aの高分子分散液晶層6を通してその液晶表示装置aの駆動に応じる画像を投射するように、いわゆるプラネタリウム式の用途に利用することができる。

【0017】

なお、前記実施例においては、液晶表示装置の全体をドーム状としたが、このような形状に限らず、他の形状、例えばいわゆる蒲鉾状などに構成することも可能である。

【0018】

【考案の効果】

以上説明したように本考案の液晶表示装置によれば、従来の平面表示と異なり、曲面上に画像を表示して独特の趣の曲面表示形態を探ることができ、表示上の興味を増大させ、また使用用途の適用範囲も増大させることができる利点がある。